

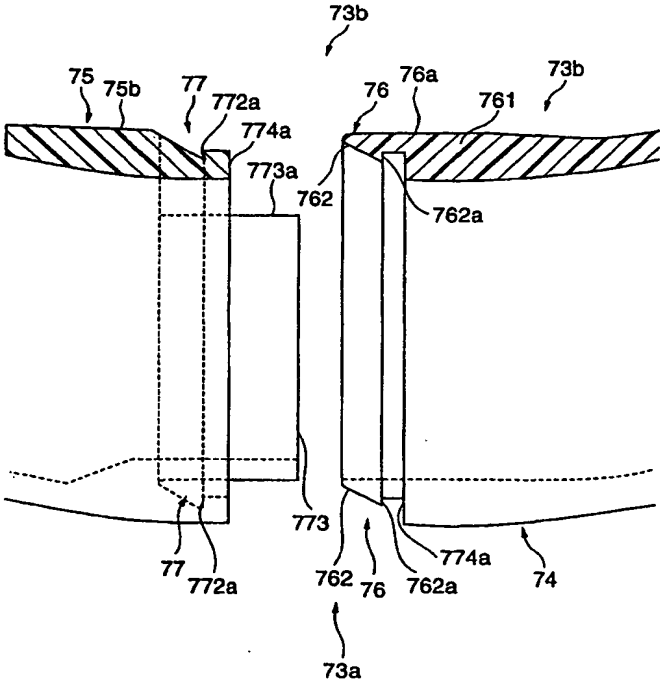
特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(54)Title: SPLIT BOOTS AND METHOD OF CONNECTING THE BOOTS, DEPOSITING AGENT, AND HEATING BODY

(54)発明の名称 分割型ブーツ並びにその接合方法、溶着剤及び加熱体

(57) Abstract

Split boots, wherein projected parts (16, 76) formed at the divided end parts (14, 74) of boots (1, 61) are connected temporarily and then connected by welding, fusion, or adhesion to recessed parts (17, 77) formed at the other divided end parts (15, 75), respectively, with engageable height difference parts (162a, 172a, 762a, 772a) formed in one side of these boots locked to each other, the projected parts (16, 76) are hooked only on one side in thickness direction, and overlapping projected parts (173, 773) formed on the non-engageable side (inner peripheral side) of the recessed parts (17, 77) are connected into the inner peripheral surfaces (16a, 76a) of the projected parts (16, 76) and then into the inner peripheral surfaces of the divided end parts (14, 74) connected continuously to these inner peripheral surfaces.



(57)要約

ブーツ 1, 6 1 の分割端部 1 4, 7 4 に形成された凸条 1 6, 7 6 が他方の分割端部 1 5, 7 5 に形成された凹条 1 7, 7 7 に、その片側に形成された掛合段差部 1 6 2 a, 1 7 2 a, 7 6 2 a, 7 7 2 a 同士で係止した状態で仮結合され、溶着、融着または接着によって接合される。凸条 1 6, 7 6 が厚さ方向の片側のみで掛止される。凹条 1 7, 7 7 の非掛合側（内周側）に形成された重合凸条 1 7 3, 7 7 3 が凸条 1 6, 7 6 の内周面 1 6 a, 7 6 a およびこれに連続した分割端部 1 4, 7 4 の内周面に跨かって接合される。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア
AL	アルバニア	EE	エストニア	LC	セントルシア	SD	スーダン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LI	リヒテンシュタイン	SE	スウェーデン
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LK	スリ・ランカ	SG	シンガポール
AU	オーストラリア	FR	フランス	LR	リベリア	SI	スロヴェニア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LS	レソト	SK	スロヴァキア
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LT	リトアニア	SL	シエラ・レオネ
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LU	ルクセンブルグ	SN	セネガル
BE	ベルギー	GE	グルジア	LV	ラトヴィア	SZ	スワジランド
BF	ブルキナ・ファソ	GH	ガーナ	MA	モロッコ	TD	チャード
BG	ブルガリア	GM	ガンビア	MC	モナコ	TG	トーゴ
BJ	ベナン	GN	ギニア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BR	ブラジル	GW	ギニア・ビサウ	MG	マダガスカル	TZ	タンザニア
BY	ベラルーシ	GR	ギリシャ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TM	トルクメニスタン
CA	カナダ	HR	クロアチア		共和国	TR	トルコ
CC	中央アフリカ	HU	ハンガリー	ML	マリ	TT	トリニダード・トバゴ
CG	コンゴ	ID	インドネシア	MN	モンゴル	UA	ウクライナ
CH	スイス	IE	アイルランド	MR	モリタニア	UG	ウガンダ
CI	コートジボワール	IL	イスラエル	MW	マラウイ	US	米国
CM	カメルーン	IN	インド	MX	メキシコ	UZ	ウズベキスタン
CN	中国	IS	アイスランド	NE	ニジェール	VN	ヴェトナム
CR	コスタ・リカ	IT	イタリア	NL	オランダ	YU	ユーゴスラビア
CU	キューバ	JP	日本	NO	ノルウェー	ZA	南アフリカ共和国
CY	キプロス	KE	ケニア	NZ	ニュージーランド		
CZ	チェッコ	KG	キルギスタン	PL	ポーランド	ZW	ジンバブエ
DE	ドイツ	KP	北朝鮮	PT	ポルトガル		
DK	デンマーク	KR	韓国	RO	ルーマニア		

## 明 細 書

### 分割型ブーツ並びにその接合方法、溶着剤及び加熱体

#### 発明の技術分野

本発明は、例えば自在継手等の作動部分を密封するために用いられるブーツ、その接合方法、溶着剤及び加熱体に関するものである。

#### 従来技術

この種のブーツは、その軸方向両端に存在する取付部を、例えば自在継手のアウターレースおよびジョイント軸に取り付ける。そうすることによって、ブーツの蛇腹状に形成された可撓部が柔軟に伸縮変形しつつ、前記自在継手の作動部分に外部からの異物が侵入するのを防止する。さらに、前記作動部分に充填したグリース等の油脂類を密封する。

上記ブーツの一種に分割型のものがある。従来の分割型ブーツは、ゴム製のブーツがその円周方向一部で分割されている。円周方向に互いに対向する分割端部にはそれぞれ所定間隔で配置された複数の雄型結合部材および雌型結合部材からなるファスナーが一体的に設けられている。装着の際には、分割部を開くことによって自在継手等に側方から被せる。そのあと、前記ファスナーを結合するとともに接着剤で接着することによって、前記分割端部同士を互いに密接状態に接合する。

ブーツは、その軸方向両端の取付部を固定したアウターレースとジョイント軸の軸心が互いに傾斜した状態で回転

する。それによって、回転の半周期毎に蛇腹部が屈伸動作を繰り返される。そして、分割型ブーツにおいては、互いに接着された分割端部が繰り返し屈伸を受けると、硬化した接着剤層が疲労によってクラック等の劣化を生じ、自在継手内のグリースが早期に漏洩したりする虞がある。また、ファスナーの雄型結合部材および雌型結合部材を分割端部に高精度で設ける必要がある。しかもこのファスナーはシール性が低いためにコーティング剤等を塗布することによってシール性を確保する必要がある。更にはブーツの屈伸変形に対する追従性に乏しいために短期間で破損する虞がある。

#### 発明のサマリー

本発明の目的は、分割型ブーツの対向する分割端部におけるシール性能および疲労強度を向上させるとともに、装着時の作業性を向上させることにある。

本発明の１つの実施例による分割型ブーツは、円周方向一箇所が分割された筒状のブーツであって、円周方向に互いに対向し装着時に互いに一体接合される分割端部にそれぞれ前記ブーツの断面形状に沿って延びる凸条および凹条が形成されている。一方の分割端部側の凸条および他方の分割端部側の凹条は厚さ方向片側で互いに掛合（係止）される形状を呈している。重合凸状が、前記凹条における非掛合（係止）側に前記凸条より長く突出しており、この凸条および前記一方の分割端部に跨がって接合される。

また、好ましくは、前記ブーツの軸方向両端の取付部が、

前記ブーツより弾性に富むゴム状弾性材料からなる。円周方向一箇所が分割されたパッキンを介して相手材の外周面に装着される。

また、本発明の別の実施例による分割型ブーツは、円周上の一箇所を分割した開放部を備え、自在継手等の装着部材を覆ってから前記開放部を接合することにより装着される。前記開放部を、自己発熱性を備えた加熱体で加熱しながら溶着することにより接合する。

また、本発明のさらに別の実施例による分割型ブーツの接合方法は、円周上の一箇所を分割した開放部を備え、自在継手等の装着部材を覆ってから前記開放部を接合する。前記開放部に自己発熱性を備えた加熱体を接触または近接させ、前記開放部を前記加熱体で加熱しながら溶着する。

また、本発明のさらに別の実施例による溶着剤は、円周上の一箇所を分割した開放部を、自在継手等の装着部材を覆ってから接合するときに使用される溶着剤であって、前記開放部の対向面に塗布されて前記対向面を溶着するものである。

また、本発明による好ましい溶着剤は、熱可塑性エラストマーを溶解する溶剤からなる。たとえば、溶着剤が、ジメチルホルムアミド、テトラヒドロフラン、トルエン、酢酸エチル、メチルエチルケトン、アセトン、シクロヘキサノン、ジクロルメタンの溶剤を単独または混合してなる。

また、本発明の別の実施例による加熱体は、円周上の一箇所を分割した開放部を接合するときに使用される加熱体

であって、自己発熱性を備え、ブーツに固定され開放部に接触または近接して前記開放部を加熱溶着するものである。

また、本発明による好ましい加熱体は、ブーツの蛇腹形状に追随して変形するように、不定形性を備えた袋に発熱成分を収容してなる。

さらに好ましくは、加熱体は、ブーツの蛇腹形状に沿って開放部に密着するように、当該加熱体の外面に予め前記蛇腹の凹凸に沿った凹凸形状が賦形されている。

本発明の好ましい分割型ブーツによれば、自在継手等装着部材への装着状態において互いに接合されたブーツの分割部は、良好なシール性を確保される。これは、凸条および凹条が前記ブーツの分割端部に連続的に延在されており、その互いの合せ面同士が溶着、融着または接着によって一体化されるからである。また、凹条における非掛合側に前記凸条およびこれに連続した一方の分割端部に跨がって接合される重合凸条が形成されたことによって、大きな接合面積が確保されるからである。

また、凸条が、厚さ方向片側で凹条と掛合（係止）される形状であることによって、掛合部（係止部）を厚さ方向両側に形成する場合に比較して前記分割端部を薄肉にすることができる。このため前記凸条を凹条に挿し込み係合することによって分割端部同士を仮結合する際の挿入抵抗が少なくなるとともに、重合凸条が挿入の際のガイドとなるため、前記仮結合作業を容易に行うことができ、しかも繰り返し屈伸変形による応力の増大が抑えられるので、疲労

耐久性が向上する。

また、ブーツの軸方向両端の取付部がこのブーツより弾性に富むゴム状弾性材料で成形されたパッキンを介して自在継手等相手部材の外周面に装着される場合には、前記取付部におけるシール性を向上させることができる。

また、本発明による好ましいブーツにおいては、開放部の対向面にファスナーを取り付けることなくブーツを製作し、このブーツを自在継手等の装着部材の外周に装着するときに、開放部の対向面に溶着剤を塗布して対向面を互いに溶着する。このように開放部を溶着するときに開放部を自己発熱性を備えた加熱体で加熱しながら溶着し、これにより溶着反応ないし接合反応を促進させる。溶着により接合された開放部は、対向面同士が一体化するためにシール性に優れている。しかも蛇腹部の変形に追随して自在に変形することが可能なる。自己発熱性を備えるとは、使用に際して自ら発熱作用を奏し、発熱のために外部から電力等のエネルギー供給を必要としないことを云う。溶着により接合性を確保するには、分割型ブーツの材質を熱可塑性エラストマーとするのが好ましい。ブーツとしての性能を十分に発揮させるために、高強度で耐久性に優れたポリウレタン系の熱可塑性エラストマーまたはポリエステル系の熱可塑性エラストマーとするのが好適である。

また、本発明による好ましいブーツの接合方法においては、開放部の対向面にファスナーを取り付けることなくブーツを製作し、このブーツを自在継手等の装着部材の外周

に装着するときに、開放部の対向面に溶着剤を塗布して対向面を互いに溶着する。このように開放部を溶着するときに開放部に自己発熱性を備えた加熱体を接触または近接させ、開放部をこの加熱体で加熱しながら溶着し、これにより溶着反応ないし接合反応を促進させる。溶着により接合された開放部は、対向面同士が一体化するためにシール性に優れている。しかも蛇腹部の変形に追随して自在に変形することが可能となる。自己発熱性を備えた加熱体としては、鉄粉、水、活性炭および食塩あるいは金属酸化物および水等を主成分として主に酸化反応あるいは還元反応により発熱するものを使用するのが好適である。更にその他のものであっても自己発熱性を備えたものであれば、それを使用することも可能である。

また、開放部の接合に使用される加熱体は、紙、不織布または布等の通気性を備えた袋に、鉄粉、水、活性炭および食塩あるいは金属酸化物および水等を主成分とする発熱成分を収容したものが好ましい。この加熱体を包んだ遮へい性フィルム状の外装を開くと、空気中の水分が鉄分に触れて、この鉄分が酸化反応を起こすか、あるいは金属酸化物と水が反応して還元反応を起こす。これに伴って高熱が発生し、この高熱により開放部を加熱溶着することが可能となる。またブーツの外面に蛇腹部による凹凸（山谷）があるにもかかわらず加熱体の熱が開放部にうまく伝達されるように、加熱体は、不定形性を備えた袋に発熱成分を収容したり、あるいは加熱体の外面に予め蛇腹の凹凸に沿っ



た凹凸形状を賦形したりして、開放部の外面全体に加熱体を密着させるのが好適である。これにより蛇腹の凸部（山部）のみならず凹部（谷部）に対しても加熱体が密着または接近して凹部の温度が凸部の温度とそれほど変わらずに上昇する。開放部全体の温度をうまく上昇させることが可能となる。これにより結果的に溶着時間を短縮することが可能となる。

また例えば、開放部を加熱するのに、熱風を噴き付けるドライヤーを使用することができる。しかし、その場合、溶着部が十分に乾燥するまで人がドライヤーを持って付き切りで作業しなければならない。しかも溶着の途中で開放部が開かないように拘束手段を別途設けて開放部を閉止状態に維持しなければならない。またドライヤーによる熱風の噴き付けには、熱風が噴き付けられた部分と噴き付けられていない部分とで温度に大きなばらつきが発生する虞がある。

これに対して、ブーツの開放部の外面に加熱体を固定して溶着を行なうようにすれば、乾燥時に人が付かなくても作業を進行させることが可能となる。拘束手段を別途設けなくても溶着部が乾燥するまで開放部を閉止状態に維持することが可能となる。しかも加熱温度もこれを一定にし易くなる。また電源設備や発熱ライト等の外部からの熱エネルギー源も不要となる。

ブーツの開放部の外面に加熱体を固定する方法としては、粘着シート、粘着テープ、結び紐、伸縮布またはマジック

テープ等の取付手段を用いるのが好適である。

#### 図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の好適な 1 つの実施例による分割型ブーツの断面図。

図 2 は、図 1 における II - II' 線断面図。

図 3 A と図 3 B は、同分割型ブーツの要部拡大断面図であって、図 3 A は未接合状態を示し、図 3 B は接合完了状態を示す。

図 4 は、分割型ブーツの分割端部（開放部）に形成する凸条および凹条の比較例を示す断面図。

図 5 は、本発明の別の実施例による分割型ブーツの斜視図。

図 6 は、本発明による分割型ブーツを製造するための加熱体の 1 つの例を示す斜視図。

図 7 は、分割型ブーツに加熱体を固定した状態の断面図。

図 8 は、分割型ブーツに加熱体を固定した状態の斜視図。

図 9 A は加熱体の他の例を示す斜視図、図 9 B はこの加熱体を折り畳んだ状態の斜視図。

図 10 は、加熱体の他の例を示す斜視図。

図 11 は、加熱体の他の例を示す斜視図。

図 12 は、加熱体の他の例を示す斜視図。

図 13 は、本発明のさらに他の実施例による分割型ブーツの断面図。

図 14 は、図 13 のブーツの装着状態を示す断面図。

図 15 A および図 15 B は、ブーツの大径側端部の接合

構造およびシール構造を示す斜視図。

図 1 6 A および図 1 6 B は、ブーツの大径側端部の他の接合構造およびシール構造を示す斜視図。

図 1 7 は、本発明のさらに他の実施例による分割型ブーツの断面図。

図 1 8 A, 1 8 B, 1 8 C は、それぞれ図 1 7 における A - A, B - B, C - C 線に沿った断面図。

### 図 1 ～ 3 の実施例

図 1 ないし図 3 は、本発明の好適な一実施例による分割型ブーツを示すものである。

まず分割型ブーツの概略を説明する。ブーツ 1 の分割端部 1 4 に形成された凸条 1 6 が他方の分割端部 1 5 に形成された凹条 1 7 に、その片側に形成された掛合段差部 1 6 2 a, 1 7 2 a 同士で係止した状態で仮結合され、溶着、融着または接着によって接合される。凸条 1 6 が厚さ方向の片側のみで掛止される。凹条 1 7 の非掛合側（内周側）に形成された重合凸条 1 7 3 が凸条 1 6 の内周面 1 6 a およびこれに連続した分割端部 1 4 の内周面に跨かって接合される。

図 1 において、ブーツ 1 は全体が熱可塑性エラストマーで成形されたものである。熱可塑性エラストマーとは、よく知られているように T P E と略称されるもので、常温ではエラストマー（ゴム状弾性体）としての性質を有し、高温では塑性流動性を示し、すなわち熱可塑性エラストマーとは常温ではエントロピー弾性を有するゴム成分と塑性変

形を防止する拘束成分とが結合した分子構造あるいはマイクロ分散構造を有するものである。T P E の例は、優れた耐オゾン性、強度、耐寒性、耐グリース性、耐疲労性を有する例えばポリウレタン系熱可塑性エラストマー (T P U) や、ポリエステル系熱可塑性エラストマー (T P E E) 等がある。

図 1 ～ 3 の実施例において、好ましくは、ブーツ 1 の材料としては通常のゴム材料に比較して強度、耐オゾン性および疲労耐久性に優れたポリウレタン系熱可塑性エラストマーが採用される。また、数平均分子量 1 5 0 0 ～ 2 5 0 0 のポリオキシメチレングリコール、鎖延長剤および有機ジイソシアネートを反応させることによって得られるポリエーテルタイプのポリウレタン系熱可塑性エラストマーが好ましい。温度 2 0 0 °C における溶融粘度が  $0.5 \times 10^4 \sim 1.0 \times 10^6$  ポイズのものは耐水性および成形性に優れているので、一層好適である。この場合、例えば前記ポリオキシメチレングリコール、鎖延長剤、有機ジイソシアネートの N C O 指数 (N C O 当量数 / O H 当量数) が、1.0 ～ 1.1 である。また、前記鎖延長剤は例えば炭素数 2 ～ 10 の低分子量ジオールであり、また、前記有機ジイソシアネートは、例えば 4, 4'-ジフェニルメタンジイソシアネートである。

ブーツ 1 は、軸方向 (図 1 の横方向) の一端に形成された小径の取付部 1 1 と、軸方向他端に形成された大径の取付部 1 2 と、これら両取付部 1 1, 1 2 の間に形成された

薄肉の蛇腹部 1 3 を有する。蛇腹部 1 3 では、山部 1 3 a および谷部 1 3 b が反復的に形成されている。前記取付部 1 1, 1 2 の外周面には、それぞれ円周方向に延びるバンド取付溝 1 1 a, 1 2 a が形成されている。これらのバンド取付溝 1 1 a, 1 2 a にそれぞれ、前記取付部 1 1, 1 2 を例えば自在継手のジョイント軸およびアウターレースの外周面に緊結するためのバンドが巻装されるようになっている。

図 1 における II - II' 断面図である図 2 に示すように、ブーツ 1 は、その円周方向一箇所で分断又は分割されており、円周方向両側で互いに対向する分割エッジ又は分割端部 1 4, 1 5 を有する。分割端部 1 4, 1 5 は、接合前は開放されているので、開放端部ともよべる。これら端部 1 4, 1 5 においては、蛇腹部 1 3 を延びる部分が、内周側へ向けて肉厚を増大させた形状となっており、前記蛇腹部 1 3 よりも適宜厚肉に形成されている。

ブーツ 1 の一方の分割端部 1 4 には、凸条 1 6 が他方の分割端部 1 5 の対向方向に突出形成されている。他方の分割端部 1 5 には、前記凸条 1 6 と対応する溝状の凹条 1 7 が形成されている。凸条 1 6 および凹条 1 7 は、前記ブーツ 1 の断面形状に沿って蛇腹部 1 3 の軸方向全長にわたって延在されている。

図 3 に示すように、凸条 1 6 は、ブーツ 1 における一方の分割端部 1 4 の端面 1 4 a の内周に偏在した位置から突出した首部 1 6 1 と、その首部 1 6 1 の先端に形成された

頭部 1 6 2 とからなる。この頭部 1 6 2 は、前記首部 1 6 1 の外周面 1 6 1 a から外周側へ立上る係止又は掛合段差部 (step-shaped hook portion) 1 6 2 a と、この係止又は掛合段差部 1 6 2 a の外周縁から先端 1 6 2 c へ向けて小径になる外周テーパ面 1 6 2 b とを有している。この凸条 1 6 の内周面 1 6 a は、前記一方の分割端部 1 4 の内周面 1 4 b と連続した平坦な面を構成している。

凹条 1 7 は、上述の凸条 1 6 と対応する断面形状を呈するものである。すなわち凹条 1 7 は、前記他方の分割端部 1 5 における一方の分割端部 1 4 側を向いた端面 1 5 a から延びる首部受入部 1 7 1 と、その奥に拡張形成された頭部受入部 1 7 2 とからなる。この頭部受入部 1 7 2 は、前記首部受入部 1 7 1 の外径面 1 7 1 a から外周側へ立上る掛合段差部 1 7 2 a と、この掛合段差部 1 7 2 a の外周縁から前記分割端部 1 4 の内部へ向けて小径になる外径テーパ面 1 7 2 b とを有している。また、この凹条 1 7 の内周側は、前記一方の分割端部 1 4 側へ向けて凸条 1 6 の突出長さよりも長く延びる重合凸条 1 7 3 となっている。その外周面 1 7 3 a は前記凸条 1 6 の内周面 1 6 a およびこれと連続した一方の分割端部 1 4 の内周面 1 4 b と対応して形成されている。

図 3 A、3 A において、下側がブーツの内側である。

図 4 は、凸条 1 6' および凹条 1 7' の外周および内周の双方に掛合段差部 a, b を形成した比較例を示す。この比較例に比較すると、図 3 の実施例 (凸条 1 6 は、その厚

前述の図 1 ～ 3 の分割型ブーツは、例えば図示されていない自在継手を内側に配置して、その密封手段として装着される。この装着に際しては、ブーツ 1 の分割端部 1 4, 1 5 を開き、小径側の取付部 1 1 が前記自在継手のジョイント軸側となり、大径側の取付部 1 2 がアウターレース側となるように、側方から前記自在継手に被せる。そのあと、一方の分割端部 1 4 の凸条 1 6 と他方の分割端部 1 5 の凹

条 1 7 を図 3 A に示す分離状態から、図 3 B に示すように挿し込み嵌合する。それによって、前記分割端部 1 4, 1 5 同士を仮結合する。

上記仮結合過程では、凸条 1 6 は、凹条 1 7 の内周から分割端部 1 4 側へ向けて長く突出した重合凹条 1 7 3 によって案内される。そして凸条 1 6 の頭部 1 6 2 が凹条 1 7 の首部受入部 1 7 1 へ挿入されて行くと、前記頭部 1 6 2 の外周テーパ面 1 6 2 b との干渉によって凹条 1 7 が一旦開かれるように変形する。そのあと、前記頭部 1 6 2 が凹条 1 7 の頭部受入部 1 7 2 内に完全に挿入されることによって、図 3 B に示すように、前記凸条 1 6 と凹条 1 7 は互いにほぼ密接嵌合状態となる。熱可塑性エラストマーからなるブーツ 1 は、外力を加えないとき、図 2 に示されるように分割端部 1 4, 1 5 がある程度開いた形状に成形されている。そのため、前記熱可塑性エラストマーの有する弾性によって開こうとするが、図 3 B に示す状態では前記掛合段差部 1 6 2 a, 1 7 2 a が互いに掛合しているので、前記仮結合状態が維持される。

自在継手のジョイント軸外周面には、グロメット 2 が側方から抱きつくように配置される。ブーツ 1 の小径側の取付部 1 1 は、内周部が前記グロメット 2 の外周面に形成された帯状嵌合溝 2 1 と嵌合するように配置されるとともに、バンド取付溝 1 1 a に巻装される金属バンドによって緊結される。同様に、前記自在継手のアウターレース外周面には、グロメット 3 が側方から抱きつくように配置される。



前記ブーツ 1 の大径側の取付部 1 2 は、内周部がこのグロメット 3 の外周面に形成された嵌合段差部 3 1 と嵌合するように配置されるとともに、バンド取付溝 1 2 a に巻装されるもう一本の金属バンドにより緊結される。

熱可塑性エラストマーからなるブーツ 1 の取付部 1 1, 1 2 は、相手材との馴染みが良く弾性に富むニトリルゴム等からなるグロメット 2, 3 を介して自在継手のジョイント軸外周面およびアウターレース外周面に定着される。特に、前記取付部 1 1, 1 2 とグロメット 2, 3 は外周からの金属バンドの緊結力によって凹凸嵌合状態で密接されている。しかも、グロメット 2, 3 のシール凸条 1 1 b, 1 2 b において前記ジョイント軸外周面及びアウターレース外周面に対するシール面圧が局部的に大きくなる。その結果、良好なシール状態が得られる。

凸条 1 6 と凹条 1 7 とを互いに挿し込み係合させることにより、仮結合された分割端部 1 4, 1 5 は、例えば溶着剤を用いて溶着する。このような手法により分割端部 1 4, 1 5 は、接合する。この場合、前記溶着剤は、予め分割端部 1 4, 1 5 の互いの接合面、前記凸条 1 6 と凹条 1 7 および重合凸条 1 7 3 との接合面に滴下して行き渡らせる。前記接合面の表層部の熱可塑性エラストマーが一時的に溶け合い、そのあと溶着剤が蒸発する。それによって、連続した熱可塑性エラストマー組織が形成され、一体的な接合状態となる。

ブーツ 1 がポリエーテルタイプのポリウレタン系熱可塑

性エラストマーで成形されたものである場合は、分割端部 14, 15 の接合に用いられる溶着剤としては、前記ポリウレタン系熱可塑性エラストマーをジメチルホルムアミドおよびテトラヒドロフラン (THF) を混合したものからなる溶媒に溶解して粘度 (mPa・s) 100~10000 に調整したものが好適である。粘度をこのように調整することによって、この溶剤の塗布の際に液垂れが生じにくく、作業性を向上させることができる。また、前記溶媒としては、酢酸エチル、アセトン、メチルエチルケトン (MEK)、シクロヘキサノンやクロロホルム、Nメチル 2 ピロリドン、ジブチルエーテル等を前記ジメチルホルムアミドに少量加えた混合溶媒を用いることもできる。

凸条 16 と凹条 17 により仮結合された分割端部 14, 15 の接合方法としては、上述した溶着剤による溶着以外に、加熱による融着ドーブセメントによる接着といった手段を採用することもできる。融着による接合においては、前記分割端部 14, 15 の嵌合部を一時的に加熱するかあるいは高周波振動を加えることが好適である。すなわち前記分割端部凸条 16 と凹条 17 の嵌合面における熱可塑性エラストマーを一時的に加熱熔融させ、連続した熱可塑性エラストマー組織を形成することによって接合するのである。

上述の作業によって、ブーツ 1 の分割端部 14, 15 は互いに一体的に接合される。重合凸条 173 によって広い接合面積が確保される。自在継手内部のグリースが前記分

割端部 1 4, 1 5 の接合部から漏れ出したり、あるいは外部から泥水やダストが前記分割端部 1 4, 1 5 の接合部から侵入するのを有効に防止することができる。前記分割端部 1 4, 1 5 は蛇腹部 1 3 に比較して厚肉に形成されるが、先に説明したように、断面形状が図 4 に示すキノコ状の掛合構造としたものに比較して薄肉にできる。それゆえ、分割端部 1 4, 1 5 は柔軟な屈伸変形性を確保することができる。しかも、前記分割端部 1 4, 1 5 における疲労耐久性を向上させて、接合面の早期剥離等を防止することができる。

また、ブーツ 1 は通常のゴム材料に比較して強度、耐オゾン性および疲労耐久性に優れ、かつ耐水性を有する熱可塑性エラストマーで成形したものである。そのためにブーツ 1 接合部の疲労破損によるグリースの漏れ等を生じにくく、優れた耐久性を発揮する。

尚、上記実施例において、例えばパッキンとしてのグロメット 2, 3 は、ブーツ 1 の取付部 1 1, 1 2 の内周に予め嵌合等の手段によって組み込んだり、あるいは接着等によりブーツ 1 と一体化することも可能である。

図 1 ～ 3 の実施例について、製品耐久試験および材料耐水性試験を行なった。

#### 実施例 (example)

数平均分子量 1 7 0 0 のポリオキシメチレングリコール 6 6 0 部と、鎖延長剤として 1, 4 ブタンジオール 5 5 部とを混合し、理論量に相当する有機ジイソシアネートとし

て4, 4 ‘ジフェニルメタンジイソシアネート252. 5部を加え、160℃で10分間反応させた。それによって得られるポリエーテルタイプのポリウレタン系熱可塑性エラストマーによって、図1および図2に示す形状の分割型ブーツを射出成形した。ブーツ1の分割端部14, 15の接合は、溶着剤での溶着によって行なった。前記溶着剤としては、接合対象と同材質のポリエーテルタイプのポリウレタン系熱可塑性エラストマーをジメチルホルムアミドからなる溶媒に溶解し、粘度(mPa・s)1000に調整したものをを用いた。前記溶着剤塗布後、室温で15分間安定に保持した。

#### 比較例

ポリオレフィン系熱可塑性エラストマー（サントブレン101-87：AES株式会社製）を用いて、図1および図2に示す形状の分割型ブーツを射出成形した。ブーツ1の分割端部14, 15の接合は、溶着剤での溶着によって行なった。前記溶着剤としては、ジメチルホルムアミドを用い、前記溶着剤塗布後、室温で15分間安定に保持した。

評価方法（製品耐久試験）は、次のとおりである。

上述のように作製した本発明の実施例およびその比較例の各ブーツを揺動回転試験装置に装着し、耐久時間を測定した。耐久時間は、運転開始後、ブーツからのグリース漏れが発生した時間で判定した。

#### 試験条件

温度 : 室温

揺動角度 : 25 ~ 40°  
揺動サイクル : 30回 / min  
回転数 : 600 rpm

試験結果は次のとおりであった。

先ず、製品耐久試験においては、比較例では試験開始後20分でグリース漏れの発生が認められた。これに対し、本発明の実施例ではグリース漏れの発生まで280分を要し、ポリエーテルタイプのポリウレタン系熱可塑性エラストマーで成形した分割型ブーツが一層耐久性に優れていることが確認された。

尚、ブーツ1の材料としては、ポリエーテルタイプのポリウレタン系熱可塑性エラストマーを採用しても、上述と同様の効果を得ることができる。また図1~3の実施例においては、凸条16が外周側で凹条17と掛合する形状としたが、内周側で凹条17と掛合してこの凹条17の外周側に重合凸条173を有する形状とすることもできる。

#### 図5~12の実施例

図5の実施例に係る分割型ブーツ1は、全体として筒状を呈し、一端開口部に環状の小径側取付部（固定部とも称する）11を備える。ブーツ1は、他端開口部に小径側固定部11より大径の環状の大径側取付部12を備える。更に両取付部11, 12の間に蛇腹部13を一体成形してある。ブーツ1の全体は熱可塑性エラストマーによって成形されている。この熱可塑性エラストマーはポリウレタン系の熱可塑性エラストマーである。

ブーツ 1 は、その円周上の一箇所を全長に亘って分割開放した開放部（分割部材、接合部または切断部とも称する）18を備えている。この開放部18を、自己発熱性を備えた加熱体（加熱剤、発熱体または発熱剤とも称する）によって加熱しながら溶着することにより接合する。

また、このブーツ1は、開放部18の対向面18a, 18bにファスナー部を形成することなく製作され、装着時に開放部18を開いてこの開放部18から当該ブーツ1を自在継手等に被せ、次いで開放部18を接合することにより自在継手の外周に装着される。このとき小径側取付部11はバンドによって駆動軸側に固定され、大径側取付部12は同じくバンドによって自在継手側に固定される。

#### 加熱体

図6に示すように、加熱体41は、紙、不織布または布等よりなる通気性を備えた袋42の内部に、鉄粉、水、活性炭および食塩あるいは金属酸化物および水素を主成分とする発熱成分（図示せず）を収容したものである。その使用に際して遮蔽性フィルムよりなる外装（図示せず）を開くと、空気中の水分が鉄分に触れて、この鉄分が酸化反応を起こすか、あるいは金属酸化物と水が還元反応を起こす。これに伴って高熱が発生する。この高熱により開放部18を加熱溶着することができる。発熱成分を収容した袋42は、自在に変形する不定形性を備えている。この袋42の一面が加熱体41をブーツ1の開放部18の外面に固定することができるように、粘着シートを貼り付ける等して粘

着面 4 3 とされている。同じ面に高熱を発する発熱面 4 4 が設定されている。

尚、前述の加熱は化学反応型の発熱材料を用いているが、これ以外に結晶性物質の過冷却状態から結晶化する際に発熱する相変化型の蓄熱材料なども使用できる。蓄熱材料の例としては、酢酸ナトリウム水和物などである。前者の粉体状の物質に対し、液状であるのでブーツの形状に更に馴染み易い。

図 7 および図 8 に示すように、加熱体 4 1 は、ブーツ 1 の開放部 1 8 の外面を跨ぐように貼着される。この貼着力によって、溶着作業中、開放部 1 8 が開かないように開放部 1 8 を閉止状態に保つ。またブーツ 1 の蛇腹部 4 の外面の凹凸（山谷）に沿って袋 4 2 が適宜変形して凹凸に対して広い面積で密着する。そのために、加熱体 4 1 に発生する熱が効率良く開放部 1 8 に伝達される。このように効率良く伝達される高熱により開放部 1 8 を効率良く加熱溶着することができる。

また図 9 A、図 1 0 に示すように、加熱体 4 1 の外面に予め凹凸形状 4 5 を形成して、この凹凸形状 4 5 を蛇腹部 4 の外面の凹凸に合わせて配置する。このようにしても、加熱体 4 1 の発熱面 4 4 をブーツ 1 に対して広い面積で接触させることができる。図 9 A の加熱体 4 1 は複数の凹凸を備えている。図 1 0 の加熱体 4 1 は凸部を一つ備えている。

また、加熱体 4 1 を保管しておく際には、図 9 B のよう

に凹凸形状に外面を折り畳んでおく。そのために、外面を伸縮性のある素材、例えば、ナイロントイツ、ナイロンストッキング等で構成し、空気中の水分等から遮蔽可能なようにパックすることが良い。

加熱体 4 1 をブーツ 1 の外面に固定する取付手段については、上記した粘着シートの他に様々な固定手段が可能である。

図 1 1 および図 1 2 は固定手段の例を示している。図 1 1 の例では、加熱体の一つとして、市販のカイロのような加熱体 4 1 の両側に複数の結び紐 4 6 が取り付けられている。この結び紐 4 6 をブーツ 1 の外周に巡らして先端部同士を結び付ける。

また図 1 2 の例では、同じく市販のカイロのような加熱体 4 1 の両側に一对の伸縮布 4 7 が取り付けられる。この伸縮布 4 7 に複数のマジックテープ 4 8 が取り付けられている。伸縮布 4 7 をブーツ 1 の外周に巡らしてマジックテープ 4 8 同士を重ねて閉じ合わせる。

何れの場合も、結び紐 4 6 または伸縮布 4 7 によりブーツ 1 を外周から拘束するために開放部 1 8 を閉止状態に保つことができる。また加熱体 4 1 が蛇腹部 4 の外面の凹凸に沿って変形するために、この加熱体 4 1 の発熱面 4 4 を開放部 1 8 の外面に密着させることができる。

布製の取付手段には、これが平面状であってブーツ 1 の外周を覆うために保温効果があり、これにより溶着部の温度を均一化し、溶着を促進させる効果がある。



上記ブーツ 1 を自在継手等の装着部材の外周に装着するに際しては、先ず、このブーツ 1 によって自在継手等を覆って、それから開放部 18 の対向面 18 a, 18 b に溶着剤を塗布し、次いで対向面 18 a, 18 b を閉じ合わせて開放部 18 を閉塞する。次いで上記した各種の取付手段を利用して開放部 18 の閉止状態を維持する。それとともに加熱体 41 を開放部 18 の外面に密着させ、発熱させる。所要時間の経過を待ってブーツ 1 から加熱体 41 を取り外す。すると、加熱体 41 の発熱作用に促されて比較的短時間で開放部 18 が加熱溶着される。これをもって装着作業を完了する。

この方法によれば、ブーツ 1 の製作に際して、開放部 18 の対向面 18 a, 18 b にファスナーを正確に取り付けなければならないと云う面倒な作業を省略することができ、これにより、ブーツ 1 の製作を容易化することができる。

また、ブーツ 1 の装着に際して、開放部 18 の外面に加熱体 41 を取り付けて、この加熱体 41 を発熱させるだけで良い。そのために、溶着作業中、人は作業現場を離れることができる。ブーツ 1 の開放部 18 の接合作業ないしブーツ 1 の装着作業を容易化することができる。

また、溶着接合された開放部 18 は、対向面 18 a, 18 b 同士が溶着により一体化されるためにシール性に優れたものである。対向面 18 a, 18 b に別途コーティング剤あるいはシーラント等を塗布する作業を省略することができる。この点からも開放部 18 の接合作業ないしブーツ

1の装着作業を容易化することができる。

更にまた、溶着接合された開放部18が蛇腹部4の変形に追随して自在に変形するために、当該ブーツ1は開放部118の変形追随性にも優れている。したがって開放部18が短期間で破損するのを防止し、その耐久性を向上させることができる。

つぎに、図5の実施例に係る溶着構造の性能比較試験を行なったので、以下にその内容と結果を説明する。

この性能試験の第一は、接合した開放部18の剥離テストである。接合した開放部18を手で剥した場合の状態を以下のように評価した。

○：剥離せず

△：開放部の50％が剥離した

×：開放部の全てが剥離した

また、この性能試験の第二は、接合した開放部18の作動状態評価である。接合後、ブーツ1をジョイントに組み込み、最大角度40度で10回転させた後の開放部18の状態を以下のように評価した。

◎：口開き無し

○：極く小さな（2mm以下）口開き1箇所あり

△：極く小さな（2mm以下）口開き数箇所あり

×：口開き（2mm以上）数箇所あり

#### 実施例（example）1

ポリウレタン系熱可塑性エラストマー材からなる分割型ブーツ1の開放部18を溶着後、図6に示した加熱体41

を開放部 18 に当てて、10 分間保持した。

#### 実施例 2

ポリウレタン系熱可塑性エラストマー材からなる分割型ブーツ 1 の開放部 18 を溶着後、図 9 に示した加熱体 41 を開放部 18 に当てて、10 分間保持した。

#### 実施例 3

ポリウレタン系熱可塑性エラストマー材からなる分割型ブーツ 1 の開放部 18 を溶着後、図 10 に示した加熱体 41 を開放部 18 に当てて、10 分間保持した。

#### 実施例 4

ポリエステル系熱可塑性エラストマー材からなる分割型ブーツ 1 の開放部 18 を溶着後、図 6 に示した加熱体 41 を開放部 18 に当てて、10 分間保持した。

#### 比較例 1

ポリウレタン系熱可塑性エラストマー材からなる分割型ブーツ 1 の開放部 18 を溶着後、加熱体 41 を開放部 18 に当てずに、10 分間保持した。

#### 比較例 2

ポリウレタン系熱可塑性エラストマー材からなる分割型ブーツ 1 の開放部 18 を溶着後、加熱体 41 を開放部 18 に当てずに、30 分間保持した。

#### 比較例 3

ポリウレタン系熱可塑性エラストマー材からなる分割型ブーツ 1 の開放部 18 を溶着後、加熱体 41 を開放部 18 に当てず、その代わりにドライヤーで 10 分間加熱した。

試験結果は、表 1 に示すとおりとなった。これにより本発明の有効性を確認することができた。

#### 溶着剤

また、本発明が提供する溶着剤の好適な例は、以下のようなものである。

熱可塑性エラストマーよりなる分割型ブーツ 1 の開放部 18 を溶着剤による溶着ではなく接着剤による接着または加熱融着によって接合しようとする、以下のような問題が生じることが懸念される。

開放部 18 を接着剤によって接着する場合には、開放部 18 を接着することはできても接着剤がブーツ 1 の動きに対して追従できないものであるために、開放部 18 が剥離する虞がある。

これに対して、本発明のように開放部 18 を溶着剤により溶着すれば、溶着後に接合部とブーツ本体とが一体化するために、接合部がブーツ 1 の動きに対して追従することができるようになる。

また、接着剤による接着には、実際の整備工場等での組付け作業（30 分以内で接着作業が完了することが望ましい）に適するものがない。すなわち、瞬間接着剤タイプでは、接着作業が完了する前に失効してしまい、開放部 18 を接着することができない。また通常の接着剤（硬化タイプ）では、接着が完了するまでに一晩ぐらいかかり、やはり作業に適さない。

これに対して、本発明のように開放部 18 を溶着剤によ

り溶着することにすれば、溶剤の種類と混合比率を調整することによって組付け作業を30分以内に完了させることができる。本発明が提供する好適な溶着剤は、上記したようにジメチルホルムアミド、テトラヒドロフラン、トルエン、酢酸エチル、メチルエチルケトン、アセトン、シクロヘキサノン、ジクロルメタン、Nメチル2ピロリドンおよびジブチルエーテルの溶剤を単独または混合してなるものであり、また熱可塑性エラストマーを溶解して溶液の粘度を上昇させたものである。また、ジメチルホルムアミドとテトラヒドロフランの混合溶液に熱可塑性エラストマーを溶解して粘度を10～10000 mPa・sに調整したものであり、更には、ジメチルホルムアミドとテトラヒドロフランの混合溶液であって、その混合比率がジメチルホルムアミド／テトラヒドロフラン＝10／90から90／10までであり、更にその溶液に熱可塑性エラストマーを溶解して粘度を10～10000 cpsに調整したものであり、これらの成分を組み合わせることによって作業時間を実作業に適するように自在にコントロールすることができる。また、開放部18を加熱融着する場合には、融着装置（例えば、半田ごて、ドライヤー、特殊な装置等）や電源等が必要であるために、実際の整備工場等での作業として好ましくない面もある。これに対して本発明のように開放部18を溶着剤により溶着することにすれば、これらの装置または電源類等を不要とすることができる。

つぎに、本発明が提供する溶着剤についての性能比較試

験を行なった。以下にその内容と結果を説明する。

この性能試験の第一は、接合した開放部 18 の剥離テストである。接合した開放部 18 を手で剥した場合の状態を以下のように評価した。

○：剥離せず

△：開放部の 50% が剥離した

×：開放部の全てが剥離した

また、この性能試験の第二は、接合した開放部 18 の作動状態の評価である。接合後、ブーツ 1 をジョイントに組み込み、最大角度 40 度で 10 回転させた後の開放部 18 の状態を以下のように評価した。

◎：口開き無し

○：極く小さな（2 mm 以下）口開き 1 箇所あり

△：極く小さな（2 mm 以下）口開き数箇所あり

×：口開き（2 mm 以上）数箇所あり

また、この性能試験の第三は、塗布作業のしやすさの評価である。各溶着剤を開放部 18 の対向面 18 a, 18 b に塗布したときの塗布量制御のしやすさを以下のように評価した。

○：非常に良い

△：多少制御しにくいだが、作業上問題がない

×：粘度が高過ぎ、または低過ぎて制御しにくい

#### 実施例 1

ポリウレタン系熱可塑性エラストマー材からなる分割型ブーツ 1 の開放部 18 に溶着剤として、ジメチルホルムアミ

ドとテトラヒドロフランの混合溶液からなり、その混合比率がジメチルホルムアミド／テトラヒドロフラン＝10／90のものを用い、接合し、20分間保持した。

#### 実施例 2

ポリウレタン系熱可塑性エラストマー材からなる分割型ブーツ1の開放部18に溶着剤として、ジメチルホルムアミドとテトラヒドロフランの混合溶液からなり、その混合比率がジメチルホルムアミド／テトラヒドロフラン＝50／50のものを用い、接合し、20分間保持した。

#### 実施例 3

ポリウレタン系熱可塑性エラストマー材からなる分割型ブーツ1の開放部18に溶着剤として、ジメチルホルムアミドとテトラヒドロフランの混合溶液からなり、その混合比率がジメチルホルムアミド／テトラヒドロフラン＝90／10のものを用い、接合し、20分間保持した。

#### 実施例 4

ポリウレタン系熱可塑性エラストマー材からなる分割型ブーツ1の開放部18に溶着剤として、ジメチルホルムアミドとテトラヒドロフランの混合溶液からなり、その混合比率がジメチルホルムアミド／テトラヒドロフラン＝50／50であり、更にポリウレタン系熱可塑性エラストマー材を混合して粘度を500 mPa・sに調整したものを用い、接合し、20分間保持した。

#### 実施例 5

ポリエステル系熱可塑性エラストマー材からなる分割型

ブーツ 1 の開放部 18 に溶着剤として、ジメチルホルムアミドとテトラヒドロフランの混合溶液からなり、その混合比率がジメチルホルムアミド／テトラヒドロフラン＝50／50であり、更にポリエステル系熱可塑性エラストマー材を混合して粘度を500 mPa・sに調整したものを用い、接合し、20分間保持した。

#### 比較例 1

ポリウレタン系熱可塑性エラストマー材からなる分割型ブーツ 1 の開放部 18 に溶着剤としてメタノールを単独で用い、接合し、20分間保持した。

#### 比較例 2

ポリウレタン系熱可塑性エラストマー材からなる分割型ブーツ 1 の開放部 18 に溶着剤としてジメチルホルムアミドを単独で用い、接合し、20分間保持した。

#### 比較例 3

ポリウレタン系熱可塑性エラストマー材からなる分割型ブーツ 1 の開放部 18 に溶着剤としてテトラヒドロフランを単独で用い、接合し、20分間保持した。

#### 比較例 4

ポリウレタン系熱可塑性エラストマー材からなる分割型ブーツ 1 の開放部 18 に溶着剤として、ジメチルホルムアミドとテトラヒドロフランの混合溶液からなり、その混合比率がジメチルホルムアミド／テトラヒドロフラン＝50／50であり、更にポリウレタン系熱可塑性エラストマー材を混合して粘度を20000 mPa・sに調整したもの



を用い、接合し、20分間保持した。

試験結果は、表2に示すとおりとなった。これにより本発明の有効性を確認することができた。

また、本発明の接合方法によって分割型ブーツ1の開放部18を接合する際には、これに先立って開放部18の開き癖を修正して、対向面18a, 18b同士が離れようとする力が開放部18に作用しないようにしてから溶着を行なうのが作業がやり易く、有効である。開放部18の開き癖を修正するには、以下のような方法がある。

先ず、成形後、ゴムバンド、巻き紐または巻き布等の緊縮手段によってブーツ1を外周から押さえて恒温槽へ入れる（ウレタン系の場合は、90℃で1時間）。または成形直後、ゴムバンド等の緊縮手段によってブーツ1を外周から押さえ、予熱（余熱）により変形させる（室温で5時間）。または成形後、ゴムバンド等の緊縮手段によってブーツ1を外周から押さえ、口開きと反対側に局部的に熱を加えて変形させる。

#### 図13～16の実施例

図1～3の実施例に係る分割型ブーツ1においては、その小径側取付部11および大径側取付部12の内周側にそれぞれNBR等のグロメット2, 3よりなるパッキンが配置されて、このパッキンにより各取付部11, 12と自在継手の軸またはアウターレースとの間がシールされる。しかし、小径側取付部11および大径側取付部12の何れか一方または双方において、このパッキンに代えて、または

これと併用して、取付部 1 1, 1 2 の内周面に所要数のリップ部を一体成形して、このリップ部により必要なシール作用を確保するようにしても良い。以下にその例を説明する。

図 1 3 および図 1 4 に示す分割型ブーツ 1 においては、その小径側取付部 1 1 は、その内周側に配置された N B R 等のグロメットよりなるパッキン 5 1 により軸 5 2 との間のシール性が確保されている。大径側取付部 1 2 はパッキン無しで、図 1 5 に示すようにこの取付部 1 2 の内周側に環状のリップ部 5 3 が所要数一体成形されて、このリップ部 5 3 がアウターレース 5 4 の外周面に密接することにより必要なシール性が確保されている。

図 1 5 では、三本のリップ部 5 3 が軸方向に所定の間隔を開けて並べられている。軸方向両側のリップ部 5 3 a, 5 3 c がそれぞれ断面矩形状に成形されるとともに、軸方向中央のリップ 5 3 b が断面三角形状に成形されている。

また、ブーツ 1 がその円周上一箇所を開放した開放部を備えているので、取付部 1 2 も円周上一箇所で分割されている。これに伴って各リップ部 5 3 およびその連結基部 5 5 も円周上一箇所で分割されている。この分割構造に関して、取付部 1 2 の分割端面（対向面とも称する）1 2 A, 1 2 B と各リップ 5 3 およびその連結基部 5 5 の分割端面 5 3 A, 5 3 B とを上記雌雄構造の一方と他方とで周方向に段差状に変位させて配置すると、各リップ 5 3 およびその基部 5 5 を含む取付部 1 2 全体の接合面積が増加する。

そのために、接合力を増大させることができる。

また、この接合力が不十分であると、ブーツ 1 内のグリースがリップ部 5 3 b, 5 3 c 間に入り込んだり、或はリップ部 5 3 b, 5 3 c 間に入り込んだりする。そのグリースがリップ部 5 3 b, 5 3 c 間を周方向に伝っていく。これを原因としてブーツ 1 が振れたりすることが懸念される。これを解消するには、以下のようにして接合面積を一層増加させるのが有効である。

すなわち、図 1 6 に示すように、取付部 1 2 の一方の分割端面 1 2 B に、ブーツ 1 の径方向に拡がる突起状ないし端壁状の段差部 5 6 A を一体成形するとともに、他方の分割端面 1 2 A に、この突起状ないし端壁状の段差部 5 6 A が軸方向互い違いに差し込まれて軸方向に密接する受け側の切欠状ないし端面状の段差部 5 6 B を設け、分割端面 1 2 A, 1 2 B, 5 3 A, 5 3 B を接合するとき、両段差部 5 6 A, 5 6 B を軸方向端面同士で互いに合わせて接合させ、これにより接合面積率図 1 7 の場合と比較して増加させる。そして、このようにすれば、接合面積の一層の増加により接合力が一層増大するために、ブーツ 1 に振り荷重が作用してもブーツ 1 が振れるのを未然に防止することができる。段差部 5 6 A, 5 6 B はそれぞれ、その内径寸法をリップ部 5 3 (5 3 a) の内径寸法と同じとされている。尚、図 1 6 の実施例において、ブーツ 1 の材質や接合構造等その他の構成は図 1 ~ 3 の実施例と同じである。

図 1 7, 1 8 A, 1 8 B, 1 8 C の実施例

図 1 7, 1 8 A, 1 8 B, 1 8 C は、本発明のさらに他の実施例による分割型ブーツを示すものである。

まず分割型ブーツの概略を説明する。ブーツ 6 1 の分割端部 7 4 に形成された凸条 7 6 が他方の分割端部 7 5 に形成された凹条 7 7 に、その片側に形成された係止又は掛合段差部 7 6 2 a, 7 7 2 a 同士で係止した状態で仮結合され、溶着、融着または接着によって接合される。凸条 7 6 が厚さ方向の片側のみで掛止される。凹条 7 7 の非掛合側（内周側）に形成された重合凸条 7 7 3 が凸条 7 6 の内周面 7 6 a およびこれに連続した分割端部 7 4 の内周面に跨かって接合される。

図 1 7 において、ブーツ 6 1 は全体が熱可塑性エラストマーで成形されたものである。熱可塑性エラストマーとは、T P E と略称されるものである。T P E の例は、ポリウレタン系熱可塑性エラストマー（T P U）や、ポリエステル系熱可塑性エラストマー（T P E E）等である。このような熱可塑性エラストマーの最適な例としては、図 1 ～ 3 の実施例に関して説明したものを採用できる。

ブーツ 6 1 は、軸方向（図 1 7 の横方向）の一端に形成された小径の取付部 7 1 と、軸方向他端に形成された大径の取付部 7 2 と、これら両取付部 7 1, 7 2 の間に形成された薄肉の蛇腹部 7 3 を有する。蛇腹部 7 3 では、山部 7 3 a および谷部 7 3 b が反復的に形成されている。前記取付部 7 1, 7 2 の外周面には、それぞれ円周方向に延びるバンド取付溝 7 1 a, 7 2 a が形成されている。これらの

バンド取付溝 7 1 a, 7 2 a にそれぞれ取付部 7 1, 7 2 を例えば自在継手のジョイント軸およびアウターレースの外周面に緊結するためのバンドが巻装されるようになっている。

図 1 8 A, 1 8 B, 1 8 C は、それぞれ図 1 7 における A - A, B - B, C - C 線に沿った断面図である。図 1 8 D は、1 対の山部 7 3 a と谷部 7 3 b との関係を示しており、図 1 8 A、1 8 B に対応する断面図である。ただし、図 1 8 D では、2 つの分割端部 7 4, 7 5 が互いに離れた解放状態にある。

ブーツ 6 1 は、その円周方向一箇所で分断又は分割されており、円周方向両側で互いに対向する分割エッジ又は分割端部 7 4, 7 5 を有する。分割端部 7 4, 7 5 は、接合前は図 1 8 D に示すように開放されている。

エッジ又は端部 7 4, 7 5 は、ブーツ 6 1 の軸線方向の位置によって構造が異なっている。

蛇腹部 7 3 の山部 7 3 a においては、図 1 8 A、1 8 D に示すように、エッジ又は端部 7 4, 7 5 が、内周側へ向けて肉厚を増大させた形状となっている。ブーツ 6 1 の一方の分割端部 7 4 には、凸条 7 6 が他方の分割端部 7 5 に対向する方向に突出するように形成されている。他方の分割端部 7 5 には、前記凸条 7 6 と対応する溝状の凹条 7 7 が形成されている。

図 1 8 A、1 8 D に示すように、凸条 7 6 は、ブーツ 6 1 における一方の分割端部 7 4 の端面 7 4 a の内周に偏在

した位置から突出した首部 7 6 1 と、その首部 7 6 1 の先端に形成された頭部 7 6 2 からなる。この頭部 7 6 2 は、前記首部 7 6 1 の外周面から外周側へ立上る掛合段差部 (step-shaped hook portion) 7 6 2 a と、この掛合段差部 7 6 2 a の外周縁から先端へ向けて小径になる外周テーパ面 7 6 2 b とを有している。

端部 7 5 の内周側には、延長部 7 7 3 が形成されている。それにより、端部 7 5 の内周側では、ベース面 7 7 4 a よりも長く延びる重合凸条 7 7 3 となっている。延長部すなわち重合凸条 7 7 3 の外周面は前記凸条 7 6 の内周面 7 6 a およびこれと連続した一方の分割端部 1 4 の内周面と対応して形成されている。ただし、谷部 7 3 b においては、延長部 7 7 3 は形成されておらず、図 1 8 D に示すように端部 7 7 3 a で中断している。そのため、谷部 7 3 b は他の部分と異なり、厚肉となっておらず、比較的柔軟性が高い。

蛇腹部 7 3 の山部 7 3 a において、端部 7 4, 7 5 の外周側は、互いに連続した面を構成している。

凹条 7 7 は、上述の凸条 7 6 と対応する断面形状を呈するものである。

図 1 8 B、1 8 D に示すように、蛇腹部 7 3 の谷部 7 3 b においては、前述のように、延長部すなわち重合凸条 7 7 3 が端部 7 7 3 a のところで省略されている。しかし、凸条 7 6 の内周面 7 6 a も、分割端部 7 5 の内周面 7 5 b と連続した面を構成している。

蛇腹部 7 3 の谷部 7 3 b において、端部 7 4 , 7 5 の外周側も、互いに連続した面を構成している。

凹条 7 7 は、上述の凸条 7 6 の外周面と対応する断面形状を呈する。凹条 7 7 は、凸条 7 6 の内周面 7 6 a と接触する部分を有さない。

図 1 8 C に示すように、ブーツの取付部 7 2 においては、前述の延長部すなわち重合凸条 7 7 3 と凸条 7 6 の内周面 7 6 a の肉厚部分が省略されている。その結果、ブーツの取付部 7 2 は、円周方向全体にわたってほぼ同一の厚みになっている。分割端部 7 4 , 7 5 の内周面と外周面は互いに連続した平坦な面を構成している。

凹条 7 7 は、凸条 7 6 と対応する断面形状を呈する。

なお、図 1 7 A ~ 1 7 C において、上側が蛇腹部 7 3 の内側である。

#### 発明の効果

本発明は、以下の効果を奏する。

ブーツの対向する分割端部が、凸条と凹条が掛合により互いに係合されるとともに一体接合されると、重合凸条によって大きな接合面積が確保されやすい。さらに、接合強度が大きく、優れたシール性を有する。

また、凸条がその厚さ方向片側で凹条と掛合される形状とすると、分割端部を比較的薄肉にすることができる。繰り返し屈伸変形を受けた際の応答性が良く、かつ疲労耐久性も向上する。

また、ブーツの軸方向両端の取付部がパッキンを介して

自在継手等相手部材の外周面に装着される場合には、前記取付部におけるシール性を向上させることができる。

また、ブーツの製作に際して、開放部の対向面にフラスナーを正確に取り付けると云う面倒な作業を省略することができる。ブーツの製作を容易化することができる。

またブーツの装着に際して、開放部の外面に加熱体を取り付けてこの加熱体を発熱させるだけで良い。溶着作業中、人は作業現場を離れることができる。ブーツの開放部の接合作業ないしブーツの装着作業を容易化することができる。

ブーツの材質がポリウレタン系の熱可塑性エラストマーである場合には、溶着による接合性が優れている。溶着を短時間で終了することができる。

また不定形性を備えた袋を使用すると、加熱体が蛇腹の凹凸に追随する変形性を有することが容易である。もたせたり、加熱体が予め凹凸形状を有すれば、加熱体が蛇腹の凸部のみでなく凹部にも密着する。温度を均一に上昇させることができる。この点からも溶着時間を短縮することができる。

また溶着接合された開放部は、対向面同士が溶着により一体化されると、シール性が優れた。対向面に別途コーティング剤あるいはシーラント等を塗布する作業を省略することができる。この点からも開放部の接合作業ないしブーツの装着作業を容易化することができる。

更にまた、溶着接合された開放部が蛇腹部の変形に追随して自在に変形すると、当該ブーツは開放部の変形追随性



にも優れている。開放部が短期間で破損するのを防止する。  
その耐久性を向上させることができる。

表 1

	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	比較例 1	比較例 2	比較例 3
接合作業終了時の ブーツ表面平均温度[℃]	75	80	80	73	25	25	50~90
剥離テスト	○	○	○	○	×	△	○
接合部状態	○	○	◎	○	×	△	○

表 2

	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4
剥離テスト	○	○	○	○	○	×	○	○	△
接合部状態	◎	◎	◎	◎	○	×	△	△	△
塗布作業のしやすさ	△	△	△	○	○	×	△	△	×
溶着剤の粘度[cpa]	<10	<10	<10	500	500	<5	<10	<10	20000

## 請求の範囲

１． 軸心方向に２つの端部を有する分割型ブーツ（１， ６１）において、ブーツ（１， ６１）の２つの端部の間で延びている第１及び第２分割端部（１４， １５、 ７４， ７５）と、第１及び第２分割端部（１４， １５、 ７４， ７５）が、ブーツ（１， ６１）の円周方向の一箇所で互いに対向していることと、第１及び第２分割端部（１４， １５、 ７４， ７５）が、それぞれ凸条（１６， ７６）および凹条（１７， ７７）を有することと、第１分割端部（１４， ７４）側の凸条（１６， ７６）および第２分割端部（１５， ７５）側の凹条（７７）はブーツ（１， ６１）の厚み方向の片側のみに掛合段差部（１６２ a， ７６２ a）を有する分割型ブーツ。

２． 前記掛合段差部（１６２ a， ７６２ a）がブーツの外周側のみに形成されている請求項１に記載の分割型ブーツ。

３． 前記掛合段差部（１６２ a， ７６２ a）が存在しない側で、前記凹条（１７）を形成する部分（１７３， ７７３）が前記凸条（１６）より長く延長して、前記凸条（１６）および前記第１分割端部（１４）に跨がって接合される重合凸条（１７３）が形成されている請求項１に記載の分割型ブーツ。

４． 前記掛合段差部（１６２ a， ７６２ a）が存在しない側で、前記凹条（１７）を形成する部分（１７３， ７７３）が前記凸条（１６）より長く延長して、前記凸条

(16) および前記第1分割端部(14)に跨がって接合される重合凸条(173)が形成されている請求項2に記載の分割型ブーツ。

5. 円周上の一箇所を分割することにより形成された開放部(18)を備え、ブーツを自在継手のような部材に覆ってから前記開放部(18)を接合する分割型ブーツ(1)において、前記開放部(18)が、自己発熱性を有する加熱体(41)の加熱によって溶着されて接合されたものである分割型ブーツ。

6. 円周上の一箇所を分割した開放部(18)を有するブーツが自在継手のような部材に覆われたあと、前記開放部(18)が接合される分割型ブーツ(1)の接合方法において、前記開放部(18)に自己発熱性を有する加熱体(41)を接触または近接させ、前記開放部(18)を前記加熱体(41)で加熱して溶着することを特徴とする分割型ブーツの接合方法。

7. ブーツが円周上の一箇所を分割して形成された開放部(18)を有し、ブーツを自在継手のような部材に覆ってから前記開放部(18)を接合するときに使用される溶着剤において、前記溶着剤が、前記開放部(18)の接合面(18a)(18b)に塗布されて、前記接合面(18a)(18b)を溶着して接合するものであることを特徴とする溶着剤。

8. 請求項7の溶着剤において、

当該溶着剤が、熱可塑性エラストマーを溶解する溶剤か

らなることを特徴とする溶着剤。

9 . 請求項7の溶着剤において、

当該溶着剤が、ジメチルホルムアミド、テトラヒドロフラン、トルエン、酢酸エチル、メチルエチルケトン、アセトン、シクロヘキサノン、ジクロルメタン、Nメチル2ピロリドン、ジブチルエーテルの1種以上からなる溶剤であることを特徴とする溶着剤。

1 0 . ブーツが円周上の一箇所を分割して形成された開放部（18）を有し、前記ブーツを自在継手のような部材に覆ってから前記開放部（18）を接合するときを使用される加熱体（41）において、前記加熱体（41）が自己発熱性を有し、前記加熱体（41）が前記ブーツ（1）に固定されて前記開放部（18）に接触または近接して前記開放部（18）を加熱して溶着するものであることを特徴とする加熱体。

1 1 . 請求項10の加熱体において、

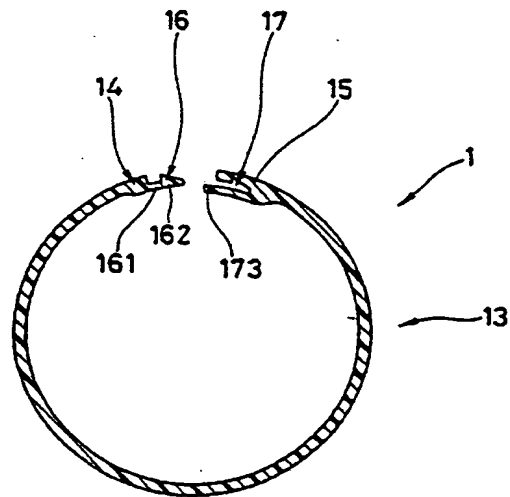
前記加熱体（41）が、前記ブーツ（1）の蛇腹形状に追随して変形するものであり、前記加熱体（41）が、発熱成分を収容してなる、不定形性の袋（42）であることを特徴とする加熱体。

1 2 . 請求項10の加熱体において、

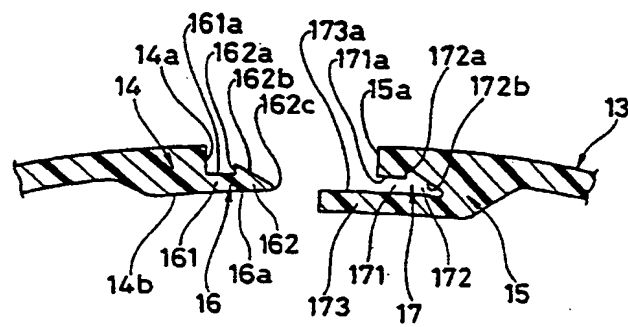
前記加熱体（41）が前記ブーツ（1）の蛇腹形状に沿って開放部（18）に密着するように、前記加熱体（41）の面が前記蛇腹形状に対応した蛇腹形状（45）を有していることを特徴とする加熱体。



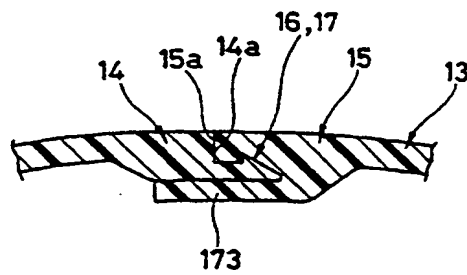
FIG. 2



F I G. 3 A



F I G. 3 B





F I G. 4

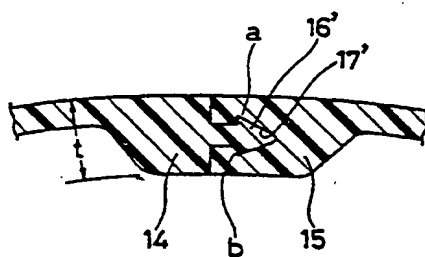


FIG. 5

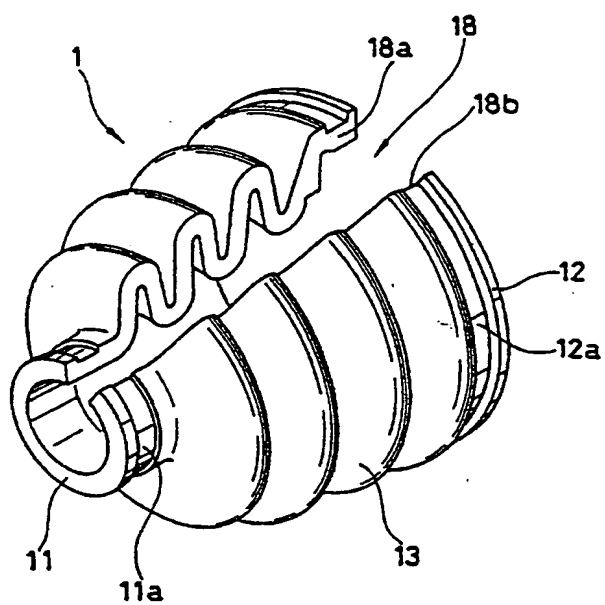


FIG. 6

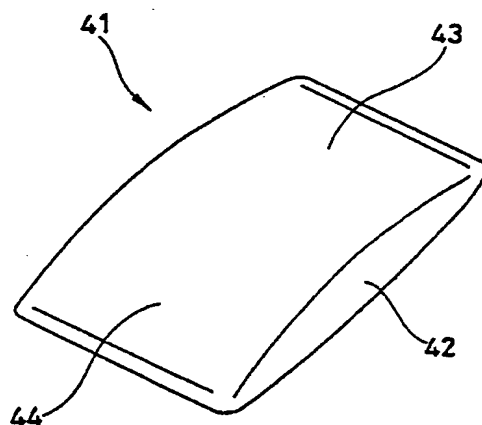


FIG. 7

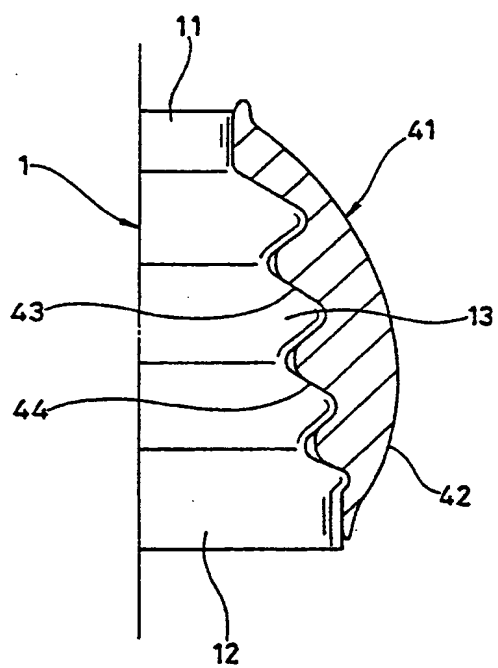


FIG. 8

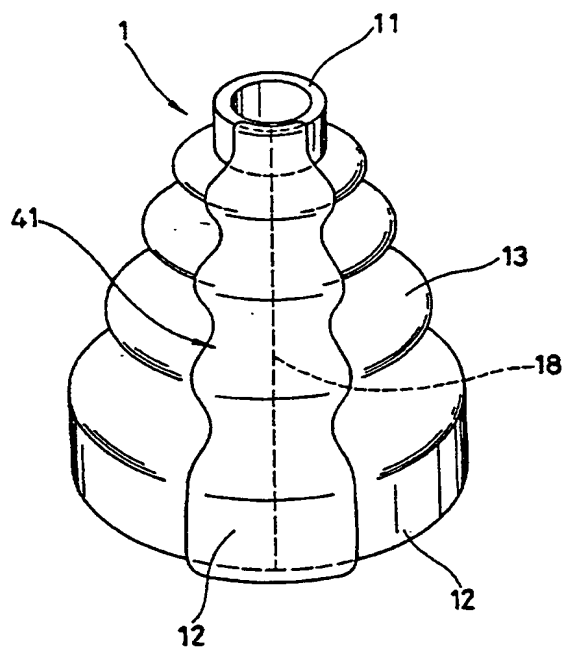


FIG. 9A

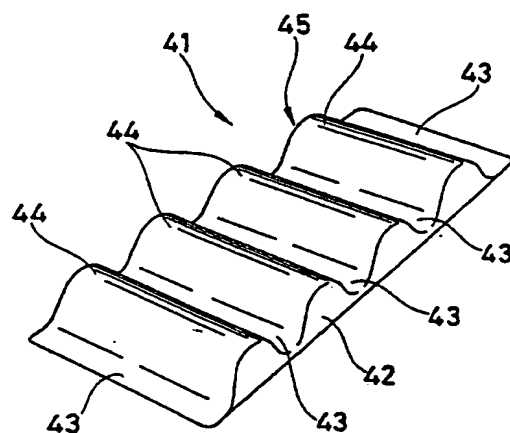


FIG. 9B

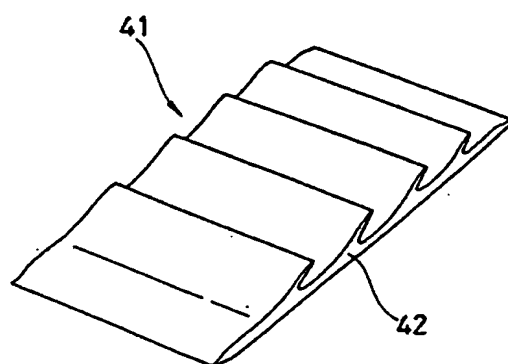
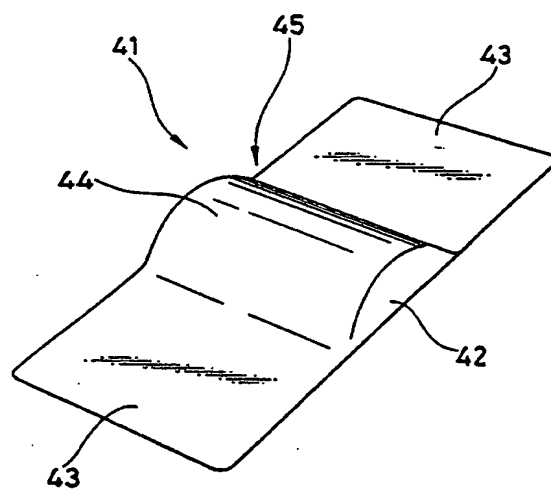


FIG. 10



F I G. 1 1

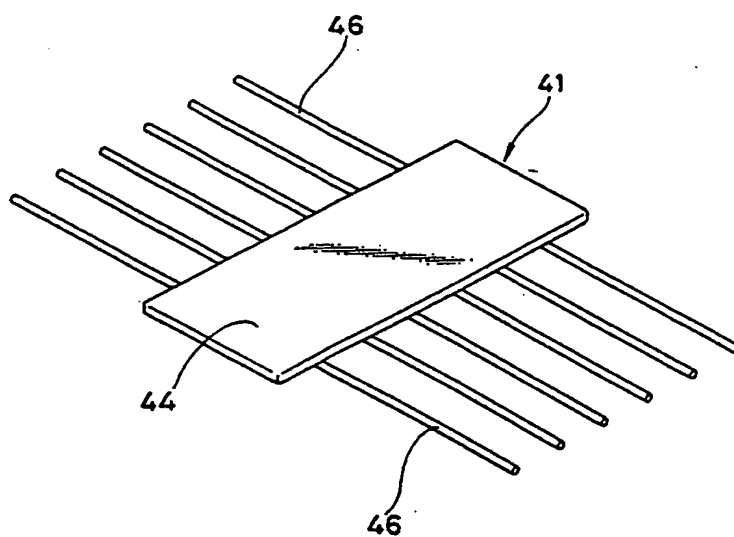




FIG. 12

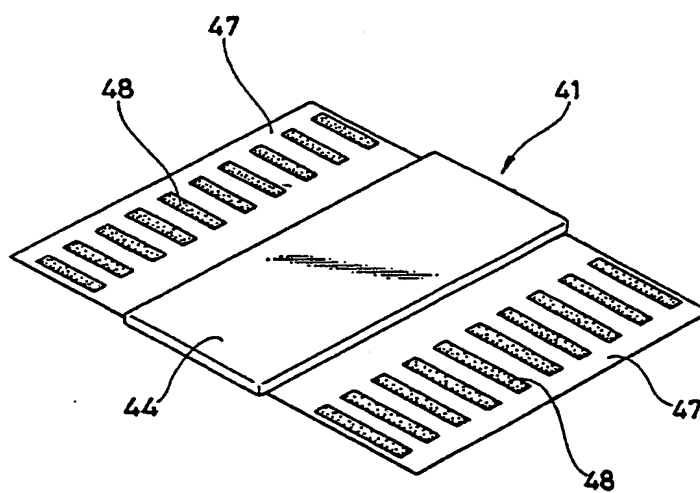


FIG. 13

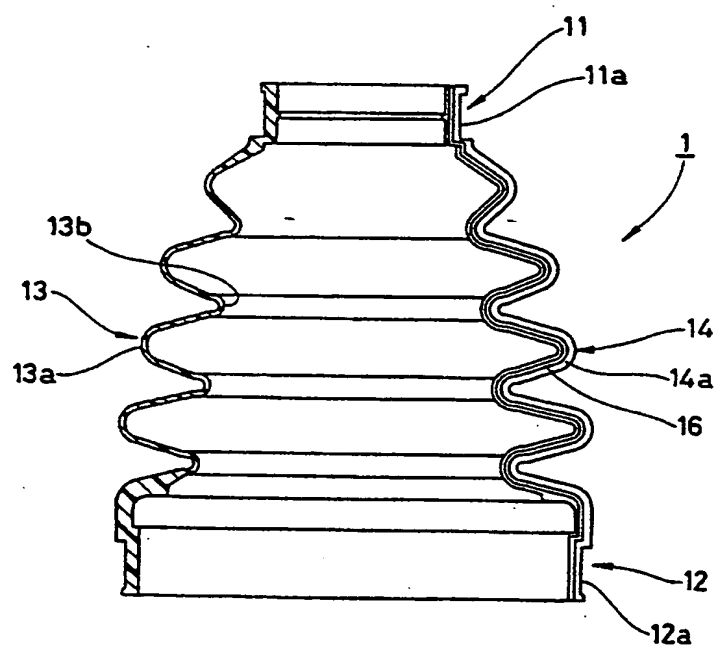


FIG. 14

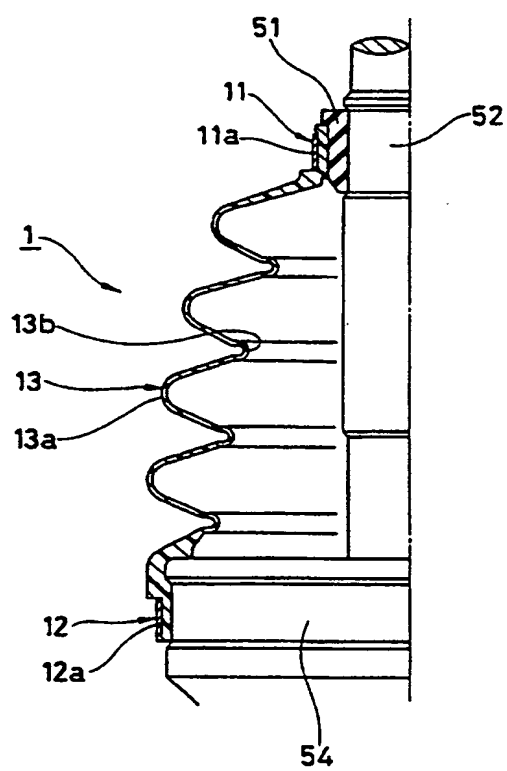


FIG. 15A

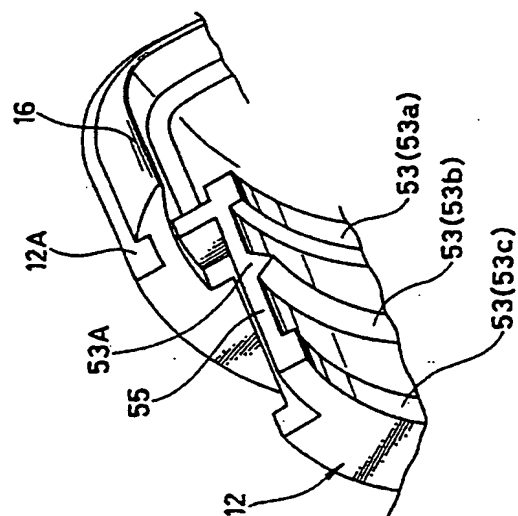


FIG. 15B

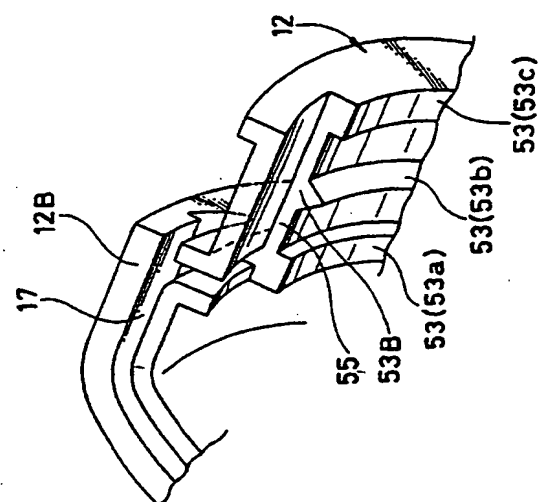


FIG. 16B

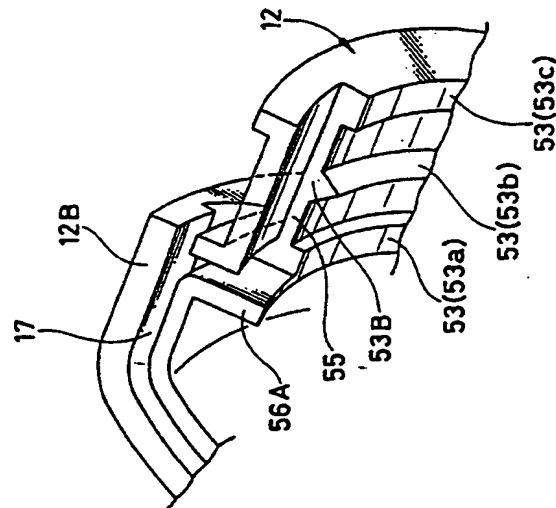


FIG. 16A

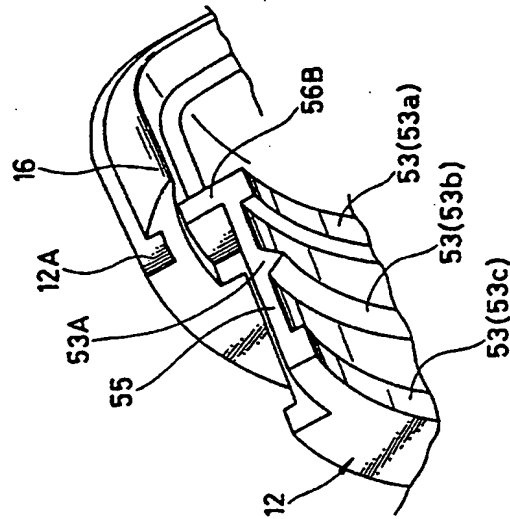




FIG.18A

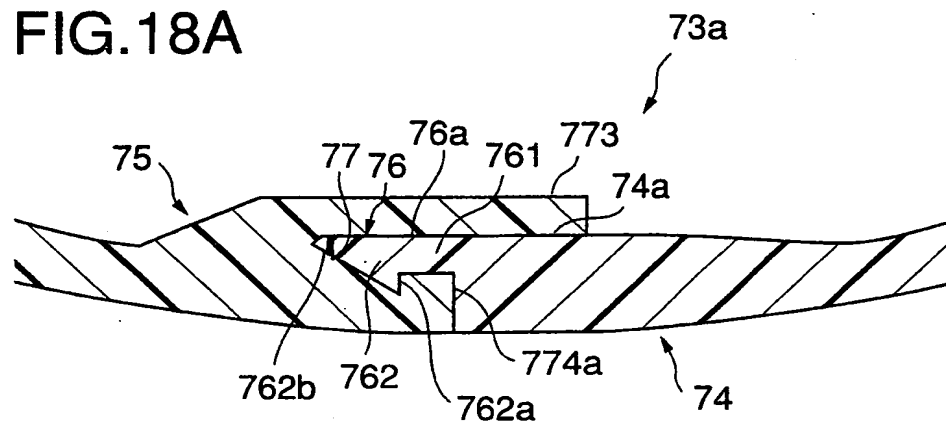


FIG.18B

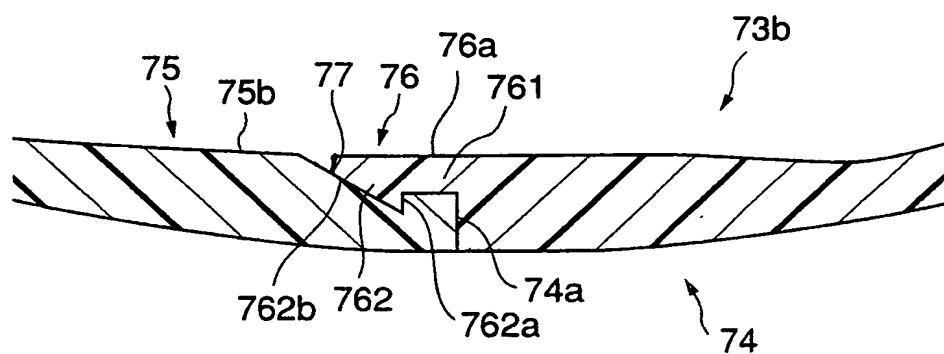


FIG.18C

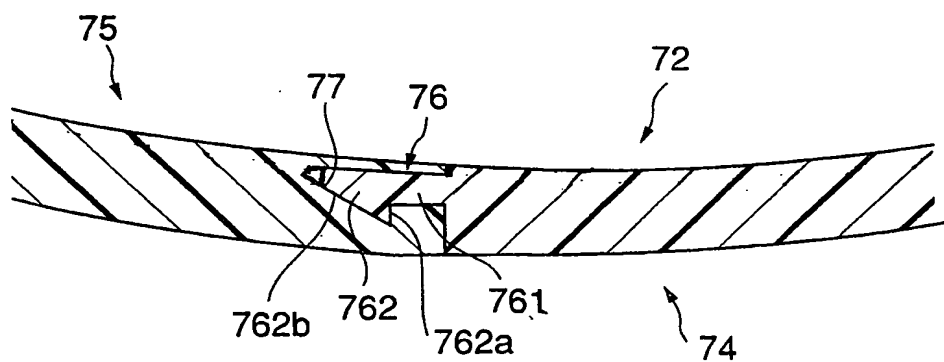
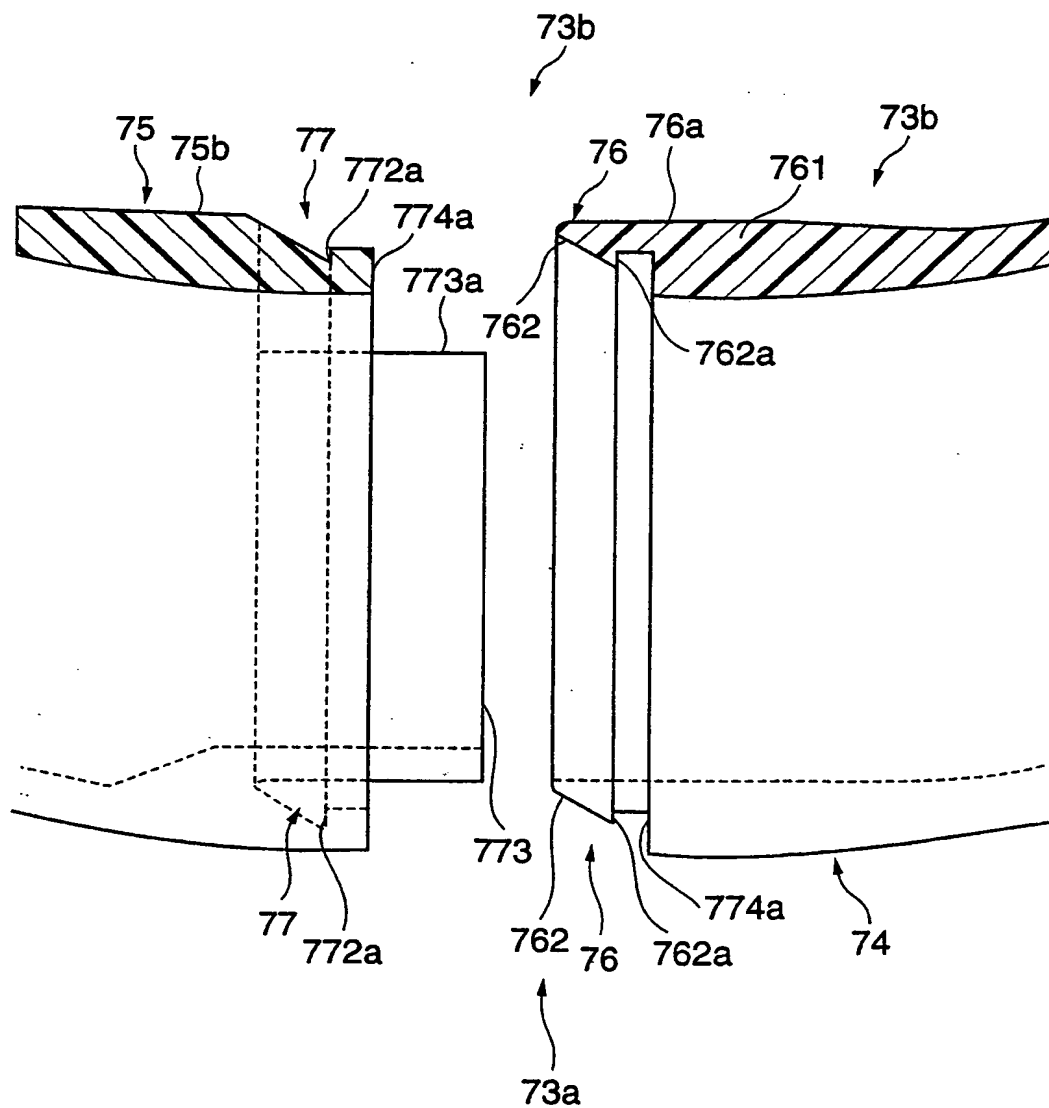


FIG.18D





## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/04187

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.C1<sup>6</sup> F16J3/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.C1<sup>6</sup> F16J3/04, F16J15/52, F16D3/84, F16D3/84, B29C65/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1999

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1999 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1999

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 10-184913, A (NOK Corp.), 14 July, 1998 (14. 07. 98), Fig. 4 (Family: none)	1-12
Y	JP, 5-296349, A (Keeper Co., Ltd.), 9 November, 1993 (09. 11. 93), Par. No. [0025] ; Fig. 5 (Family: none)	1-12
Y	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 4-30897 (Laid-open No. 5-83532) (Keeper Co., Ltd.), 12 November, 1993 (12. 11. 93), Fig. 3 (Family: none)	1-12
Y	JP, 5-49542, A (Sadamu Hoshi), 2 March, 1993 (02. 03. 93), Abstract (Family: none)	5, 6, 11, 12

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
8 October, 1999 (08. 10. 99)Date of mailing of the international search report  
19 October, 1999 (19. 10. 99)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/JP99/04187

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 63-184212, A (Showa Electric Wire & Cable Co., Ltd.), 29 July, 1988 (29. 07. 88), Claims (Family: none)	8, 9

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. F16J3/04

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. F16J3/04, F16J15/52, F16D3/84,  
F16D3/84, B29C65/20

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-1999年  
 日本国登録実用新案公報 1994-1999年  
 日本国実用新案登録公報 1996-1999年

## 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 10-184913, A (エヌオーケー株式会社), 14. 7月. 1998 (14. 07. 98), 第4図 (ファミリーなし)	1-12
Y	J P, 5-296349, A (キーパー株式会社), 9. 11月. 1993 (09. 11. 93), 【0025】、第5図 (ファミリーなし)	1-12
Y	日本国実用新案登録出願4-30897号 (日本国実用新案登録出願公開5-83532号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したCD-ROM (キーパー株式会社), 12. 11月. 1993 (12. 11. 93), 第3図 (ファミリーなし)	1-12
Y	J P, 5-49542, A (星 定), 2. 3月. 1993 (02. 03. 93), 【要約】 (ファミリーなし)	5, 6, 11, 12

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

08. 10. 99

国際調査報告の発送日

19.10.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

小谷 一郎

3W

8206

電話番号 03-3581-1101 内線 3367

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 63-184212, A (昭和電線電纜株式会社), 29. 7月. 1988 (29. 07. 88), 請求の範囲 (ファミリーなし)	8, 9

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**